

Ausbildung und Gliederung des saalezeitlichen Sedimentkomplexes im Bereich der Hornoer Hochfläche

Arrangement and structure of the Saalian sediment sequence in the area of the upland plain of Horno

RALF KÜHNER

1. Vorbemerkung

Die Hornoer Hochfläche bildet als saalezeitlicher Hochflächenrest am Nordrand des Baruther Urstromtales mit Höhen von max. +103 m NN eine markante morphologische Erhebung. Nach Osten fällt das Gelände auf ca. +60 m NN in das Tal der Lausitzer Neiße ab, im Nordwesten und Norden schließt sich der Taubendorfer Sander als Abflussbahn weichselzeitlicher Schmelzwässer an (Abb. 1).

bung. Nach Osten fällt das Gelände auf ca. +60 m NN in das Tal der Lausitzer Neiße ab, im Nordwesten und Norden schließt sich der Taubendorfer Sander als Abflussbahn weichselzeitlicher Schmelzwässer an (Abb. 1).

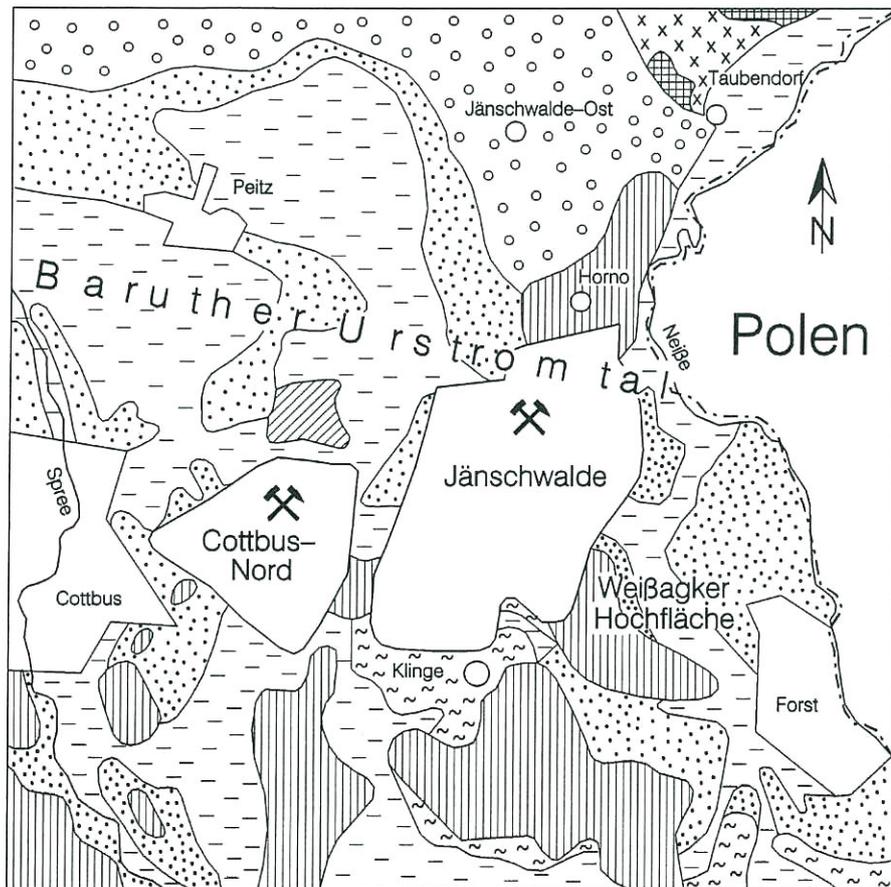
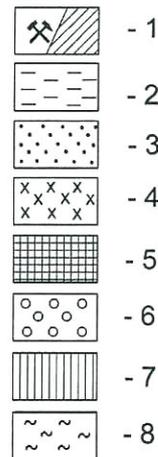


Abb. 1
Regionalgeologische Position des Tagebaus Jänschwalde (n. NOWEL 1992)

Fig. 1
Geomorphological map of the open-cast mine Jänschwalde (after NOWEL 1992)



0 5 10km

- 1 - Tagebaubereich/Aussenkippe;
- 2 - Holozäne Niederungen;
- 3 - Fluviale (qW – qh) Ablagerungen;
- 4 - Weichselzeitliche Hochflächen;
- 5 - Endmoränen, qW1;
- 6 - Sanderflächen, qW1/sdr;
- 7 - Saalezeitliche Hochflächen;
- 8 - Glaziale Becken.

- 1 - Lignite open-cast mining/Outside dump areas;
- 2 - Holocene lowland;
- 3 - Fluvial sand, (qW – qh);
- 4 - Ground moraine plateau of the Weichselian glacial;
- 5 - End morains, qW1;
- 6 - Sandur plains, qW1/sdr;
- 7 - Ground moraine plateau of the Saalian glacial;
- 8 - Glaciolacustrine basins.

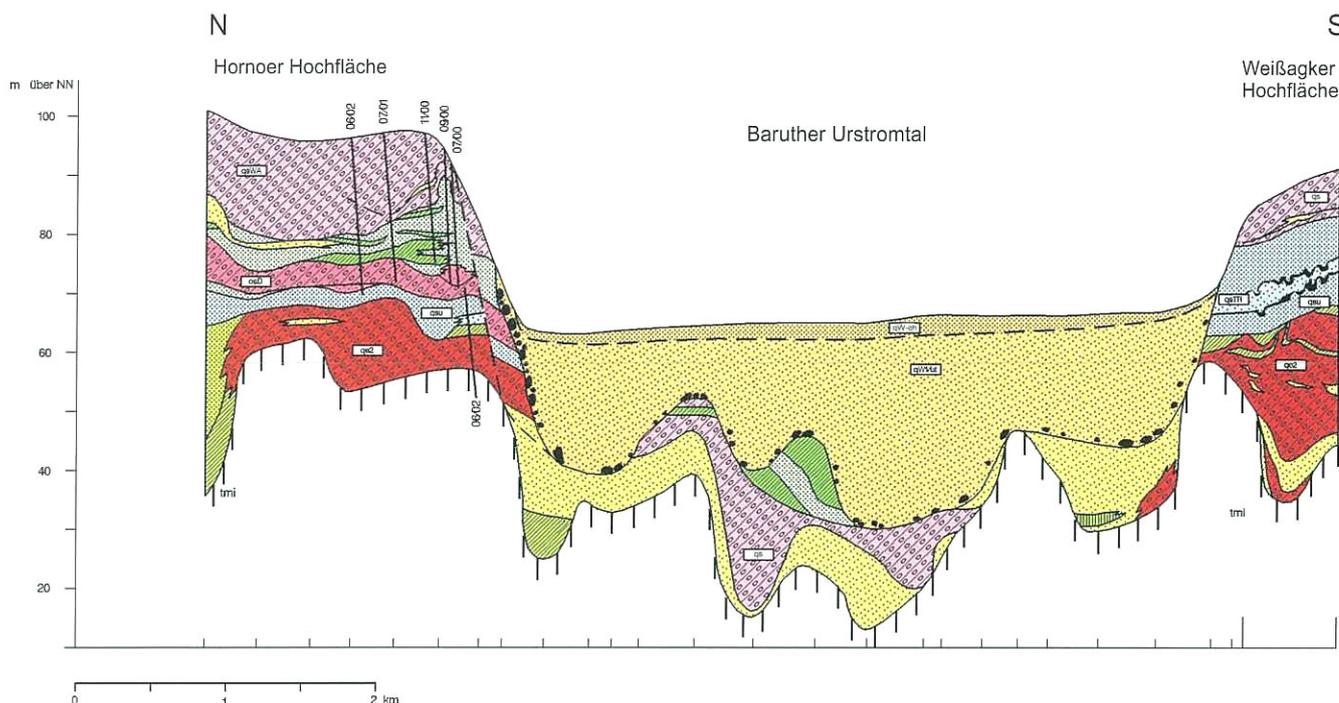


Abb. 2 Geologischer Übersichtsschnitt zum Quartär zwischen Hornoer und Weißagker Hochfläche
 Fig. 2 Geological section of quaternary sediments between Hornoer and Weißagker upland area

Legende

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 | <ul style="list-style-type: none"> 1 - Fluviale bis limnisch-fluviale Fein- und Mittelsande, teilweise kiesig, z. T. mit Schluff- und Muddelagen, qW – qh; 2 - Schmelzwassersande und -kiese, qW1//ut; 3 - Geröllsohle; 4 - Warthe-zeitlicher Moränenkomplex qsWA, ungegliedert 5 - Hochglaziale Staubeckensedimente (Feinsand, schluffig bis stark schluffig),qsD – qsWA//b; 6 - Schluff, meist hoher Anteil von umgelagertem Miozänmaterial, qsD – qsWA//b; 7 - Subaquatische Fazies im jüngeren Drenthegeschiebemergel, qsD; 8 - Jüngerer Drenthegeschiebemergel, (lodgement till), qsD; 9 - Fluviale bis glazifluviale Fein- und Mittelsande, qsu; 10 - Fluviale Mittel- bis Grobsande, qsu; 11 - Kryogen deformierte Schluffmudde-Lagen, qsTR; 12 - Glazilimnische Schluffe und Bänderschluffe, qe2//b(ns); 13 - Feinsand, schluffig bis stark schluffig, qe2//b(ns); 14 - Schmelzwassersande, z.T. kiesig, qs//gf(vs) 15 - Geschiebemergel, qe2; 16 - Kartierungsprofile | <ul style="list-style-type: none"> 1- Fluvial and limnic-fluvial fine/medium sand, partially gravelly, layers of silt and peat, qW – qh; 2 - Meltwater sand and gravel, qW1//ut; 3 - Layers of stone; 4 - Wartian till complex, qsWA, undivided; 5 - Pleni-glacial glaciolacustrine deposits (silty fine sand), qsD – qsWA//b); 6 - Silt, mostly with high content of reassorted Miocene sediments, qsD – qsWA//b); 7 - Subaquatic facies of the younger Drenthian ground moraine, qsD; 8 - Lodgement till of the younger Drenthian ground moraine, qsD; 9 - Fluvial and glaciofluvial fine to medium sand, qsu; 10 - Fluvial medium to coarse sand, qsu; 11 - Cryogenic deformed silt-mud layers. qsTR; 12 - Glaciolacustrine silts and banded silts, qe2//b(ns); 13 - Silty fine sand, qe2//b(ns); 14 - Meltwater sand, partially gravelly, qs//gf(vs); 15 - Elsterian till, qe2; 16 - Profile of mapping: |
|---|--|--|

Die quartäre Schichtenfolge im Bereich der Hornoer Hochfläche wurde 1994 durch CEPEK, HELLWIG & NOWEL auf Grundlage von Ergebnissen der Bohrerkundung beschrieben und in Form eines N-S orientierten Schnittes dargestellt. Als wesentlichen Aufhänger zur stratigraphische Gliederung wer-

ten sie einen frühsaalezeitlichen, fluvialen Schotterkomplex nördlich der Hochfläche im Raum Jänschwalde-Ost. Er liegt erosiv einer elsterzeitlichen glazilimnischen Serie (Füllung Taubendorfer Rinne) auf und enthält Einlagerungen von „muddigen Schluffen mit subarktischen Pollenspektren“ (CE-

PEK, HELLWIG & NOWEL 1994). Im Niveau von +60 m NN werden die fluviatilen Schüttungen durch einen ostbaltisch dominierten, nach TGL 25 234 geschiebeanalytisch als Saale II-Grundmoräne eingestuftes Geschiebemergel überlagert. Im Hangenden folgt eine vorwiegend glazilimnisch geprägte Serie aus Sanden und Schluffen, die durch einen 4 bis 21 m mächtigen Geschiebemergel des jüngsten Saale - Vorstoßes überlagert wird.

Diese Schichtenfolge entspricht in frappierender Weise den von UNGER, HÜBNER & ESCHER (1995) beschriebenen Verhältnissen aus der westlichen Niederlausitz: saalefrühglaziale Schüttungen des Mittelterrassenkomplexes-ältere Saale-Moräne (gSII n. CEPEK) - glazilimnische Serie - jüngere Saale-Moräne (gSIII n. CEPEK). Im Gegensatz zum Jänschwalder Raum wird dort jedoch die Liegendabgrenzung biostratigraphisch mit einem pollenanalytisch belegten Holstein-Vorkommen gesichert.

Im Rahmen systematischer Böschungskartierungen nach Anschnitt der Hornoer Hochfläche durch den Tagebau Jänschwalde (Vattenfall Europe Mining AG) konnten durch den Autor vergleichbare Verhältnisse auch am Südrand der Hornoer Hochfläche festgestellt werden. Bereits an der Nordflanke des Baruther Urstromtals traten, durch weichselzeitliche Schmelzwasserschotter im Niveau um +58 m NN gekappt, kalkfreie Fein- bis Mittelsande mit zahlreichen Schluff- und Torfmuddestreifen in Erscheinung, die vielfach kryogene Deformationen zeigten. Das Ergebnis der pollenanalytischen Untersuchung von zwei Proben aus einem ca. 20 cm mächtigen Torfhorizont erlaubt keine spezifische Alterseinstufung und belegt lediglich subarktische bis höchstens kühlgemäßigte Verhältnisse (STRAHL 2001).

Innerhalb der Hochfläche stehen fluviatil geprägte Sande im Niveau zwischen +64 und +70 m NN in weiträumiger Verbreitung an. Die meist ungeschichteten, hellgrauen bis gelbbraunen Fein- und Mittelsande sind sehr gleichmäßig ausgebildet, kalkfrei und führen vereinzelt eingeschwemmte Braunkohlestückchen. Im Basisbereich ist die Serie lagenweise kiesig entwickelt und zeigt in der Schotterzusammensetzung sehr hohe Quarzgehalte bis 80%, einen geringen Anteil an Kieselschiefer (0,6%) und Feuerstein (2,1%). Die relativ wenigen Feldspäte (6,5%), die im Gegensatz zu dem typischen, fleischfarbenen Isergebirgsmaterial überwiegend von silbergrauer Färbung sind, machen eine Zuordnung zur Neiße als Schotterlieferant jedoch wenig wahrscheinlich. Möglicherweise wird hier der Einfluss der Spree (mit Schwarzem und Weißem Schöps) sichtbar, die nach CEPEK, HELLWIG & NOWEL (1994) bis ins Saale-Frühglazial über den Raum Peitz in das „Fünfeichener Becken“ schüttete. Analog zu den Verhältnissen am Nordrand der Hornoer Hochfläche wird der Schotterkomplex von zwei saalezeitlichen, durch glazilimnische Beckenbildungen getrennte Geschiebemergelhorizonte überlagert.

Ca. 6 bis 10 km südsüdwestlich der Hornoer Hochfläche liegen in den Randschlüchen des Tagebaus Jänschwalde die vielfach beschriebenen und kontrovers diskutierten Aufschlüsse mit dem Oberen und Unteren Tranitzer Fluvial (u. a. CEPEK & NOWEL 1991, NOWEL 1996, EISSMANN 1995, LIPPSTREU

et al. 1994). Es wird gegenwärtig von NOWEL (1996) in die von ihm vorgeschlagene „Tranitz-Warmzeit“ (entspricht der Rügen-Warmzeit nach CEPEK) zwischen Drenthe und Warthe gestellt. LIPPSTREU et al. (1994) kartierten im Tagebau Jänschwalde die Überlagerung dieses Fluvial durch saalezeitliche, dolomitreiche Geschiebemergel und korrelierten ihn daraufhin mit dem Mittelterrassenkomplex im Saalefrühglazial. Der untere, relativ feinkörnige Abschnitt (Klinger Fluvial im Raum Klinge) wird von ihnen in die Fuhne-Kaltzeit eingeordnet, der obere, bereits von HELLWIG (1975) als echter Neißeschotter identifizierte Teil in den postdömnitzzeitlichen Abschnitt vor der Entfaltung des ersten Saaleeises. Als Schotterlieferant für das Untere Tranitzer Fluvial vermuten CEPEK & NOWEL (1991) die Spree, deren Sedimentfracht durch Einschüttung der Neiße stark verdünnt und durchmischt wurde.

Das Untere Tranitzer Fluvial der Weißagker Hochfläche liegt höhenmäßig nahezu niveaugleich mit den frühsaalezeitlichen Schüttungen am Südrand der Hornoer Hochfläche und kann nachvollziehbar mit ihnen korreliert werden (Abb. 2). Damit steht für den Raum Klinge-Horno-Guben ein relativ aushaltend verbreiteter Horizont zur Verfügung, der zumindest die lithostratigraphische Abgrenzung zwischen Saale- und Elster-Komplex ermöglicht. Eine konkrete Positionierung der einzelnen Schotterkörper im Zeitraum zwischen Holstein-Interglazial und der ersten Transgression des Saale-Eises sowie eine mögliche Zuordnung zu entsprechenden Flußsystemen muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Der direkte Vergleich der Schichtenfolge im Bereich Weisagk mit den Neuaufschlüssen der Hornoer Hochfläche durch Kartierungs- bzw. Bohrprofile über das dazwischen liegende Baruther Urstromtal ist nicht möglich. Die Basis der Urstromtalsande bewegt sich bei einem Niveau zwischen +30 und +40 m NN weit unter der Frühsaale-Basis der angrenzenden Hochflächen und lässt ihre Modellierung durch weichselzeitliche Schmelzwassererosion vermuten. In diesem Zusammenhang ist jedoch bemerkenswert, dass im Liegenden der Schmelzwassersande, durch eine markante Steinsohle mit häufigen Eem-zeitlichen Muddegeröllen eindeutig belegt, immer noch autochthone Saale-Geschiebemergel verbreitet sind. Im benachbarten Tagebau Cottbus-Nord konnten in gleicher Position auch Beckenschluffe kartiert werden, die bei +41 m NN in eeminterglaziale Ablagerungen übergehen (KÜHNER 1991). Damit ist das Baruther Urstromtal im Raum Cottbus-Forst nicht das Ergebnis weichselzeitlicher Schmelzwassererosion, sondern wurde bereits im Saale-Komplex vorgeprägt und durch die Schmelzwässer des Brandenburger Stadiums lediglich benutzt, überformt und bis in das heutige Niveau aufgeschottert.

2. Die saalezeitliche Schichtenfolge der Hornoer Hochfläche

Der glaziäre saalezeitliche Sedimentkomplex setzt mit einem charakteristischen, ostbaltisch geprägten Geschiebemergel ein. Die bis 6 m mächtige Moräne liegt mit schwach welliger Basis unmittelbar auf den frühsaalezeitlichen Schüttungen

und beginnt mit einer relativ ungestörten Wechsellagerung aus cm-starken, sandig-schluffigen Lagen mit oftmals diamik-tischem Aufbau und gelbbraunen Mittelsanden. Vereinzelt sind bis faustgroße Geschiebe mit deutlicher Drapierung eingebettet. Der offenbar subglazial gebildete melt-out till geht in einen sehr kompakten, ungeschichteten und stark geklüfteten Absatzgeschiebemergel von dunkelbrauner bis graubrauner Färbung über. Nach den Ergebnissen der Kleingeschiebeanalyse (CEPEK, HELLWIG & NOWEL 1994; frdl. Mitteilung von Frau A. Sonntag 2002) handelt es sich um einen Saale II-Geschiebemergel sensu CEPEK, der von NOWEL (1996) mit dem 2. Drenthevorstoß parallelisiert wird. Die Unterlagerung durch frühsaalezeitliche Schüttungen, analog zu den Verhältnissen in der westlichen Niederlausitz (UNGER, HÜBNER & ESCHER 1995) und im ehemaligen Tagebau Greifenhain (LIPPSTREU, HERMSDORF & SONNTAG 1995) führt zu der Konsequenz, diese Moräne mit dem **ersten** saalezeitlichen Eisvorstoß in die östliche Niederlausitz zu korrelieren. Er erfolgte jedoch erst im jüngeren Drenthe-Stadium, im älteren Drenthe-Stadium (qsD1) dürfte das Gebiet weitestgehend eisfrei und unter periglazialen Bedingungen geblieben sein. Entsprechende Ablagerungen unter der jüngeren Drenthe-Moräne finden sich im Raum Welzow in Form periglazialer Diamiktite. Sie werden durch einen mächtigen Nachschüttbänderschlufl - Glazifluviatil - Vorschüttbänderschlufl - Komplex (KÜHNER 2000) überlagert. Seine Korrelation mit dem Bruckdorfer Horizont (JUNGE & BÖTTGER 1994) in Mitteldeutschland erscheint unproblematisch, die jüngere Drenthe-Moräne der Lausitz würde damit ihre Entsprechung in der Leipziger Subphase finden.

Der Kleingeschiebebestand der jüngeren Drenthe-Moräne im Bereich der Hornoer Hochfläche ist im Vergleich zum Tagebau Welzow-Süd (oberer Geschiebemergel, KÜHNER 2000) durch einen deutlich geringeren Gehalt an paläozoischen Kalken gekennzeichnet. Während im Raum Welzow Werte von durchschnittlich 38% erreicht werden, zeigt die Hornoer Moräne nur Gehalte von durchschnittlich 28%. Auch die Dolomitgehalte liegen mit 2,5 bis 4,6% etwas niedriger. Daraus resultieren entsprechend erhöhte NK/D - Quotienten (durchschnittlich 11) sowie höhere NK/PK - Quotienten von 1,28 bis 1,4. Der Quarzgehalt erreicht mit durchschnittlich 18,4% (Unterlagerung durch frühsaalezeitliche Schotter) nahezu das Doppelte der im Welzower Raum ausgewiesenen Anteile von 9,6% (Unterlagerung durch glazifluviatile und glazilimnische Sedimente).

Das Hangende der jüngeren Drenthe-Moräne ist vielfach durch den Übergang in subaquatische Sedimentationsverhältnisse geprägt. Sandiges, z. T. geschichtetes Moränenmaterial mit häufig subvertikal eingeregelteten Geschieben wechsellagert mit feinsandigen bis stark tonigen Schluffen, Sanden und Kiesen. Die einzelnen Sedimente sind lateral stark absetzig bzw. verzahnen sich untereinander.

Im östlichen Teil der Hochfläche folgt ein 2 bis 7 m, in Ausnahmefällen max. 13 m Mächtigkeit erreichender, glazilimnischer Feinsand/Schluff-Komplex, der im Liegenden mit der unterlagernden Moräne verzahnt sein kann (Abb. 3 und 4).

Er beginnt mit einem aushaltend entwickelten, dunkelbraunen bis schwarzbraunen Basisschluff mit augenscheinlich hohen Gehalten an Feindetritus, der allmählich in grauschwarze bis weiße Fein- und Mittelsande übergeht. Die vertikalen und lateralen Übergänge zwischen den einzelnen Sedimenten sind unscharf ausgebildet, sporadisch treten Straten aus Moränenmaterial, einzelne Kohlelegerölle und bis kopfgroße dropstones in Erscheinung. Großflächig erfolgt im Ergebnis zonarer Verlehmungserscheinungen ein Farbumschlag nach gelbbraun. Die Sedimente sind überwiegend nur undeutlich geschichtet, z. T. tritt Flaserschichtung in Erscheinung, vereinzelt ist aufsteigende Rippelschichtung erkennbar. Auffallend ist das völlige Fehlen rhythmisch geschichteter Staubeckensedimente (Bänderschlufl, -sande und -tone).

Der Übergang in die glazilimnische Fazies dokumentiert die Ausbildung eines ausgedehnten Staubeckensees im Zuge des fortschreitenden Zerfalls des Drenthe-Eises, der offenbar erst durch die ansteigende Geländeoberfläche südlich des heutigen Niederlausitzer Grenzwalls begrenzt wurde. Im ca. 35 km südwestlich gelegenen Tagebau Welzow-Süd (der jüngere Drenthe-Geschiebemergel erreicht hier an der Welzower Tertiärhochfläche bereits ein Niveau von +130 m NN) führte die distalere Lage zum Eisrand zur Ausbildung charakteristischer Bänderschlufl und -sande.

Die Schluff/Feinsand-Serie der Hornoer Hochfläche ist substanziell vorwiegend aus umgelagerten tertiären Sedimenten gebildet worden. Zahlreiche schwarzbraune Flitter, die in großer Menge in die Sande eingelagert sind, setzen sich aus kleinen Fusitkörnern und Kohlepartikeln zusammen (Analyse durch LABORATORIES FOR APPLIED ORGANIC PETROLOGY; NIEMZ 2002, mdl. Mitteilung). In den Pollenspektren der feindetritischen Schluffe dominieren mit rund 80% Vertreter der Gruppe Taxodiaceae/Cupressaceae, verschiedene *Pinus*-Typen und tricolporate Formen (STRAHL 2002). Daneben treten in untergeordneter Menge *Liquidambar*, *Symplocus* und *Sciadopytis* (3,5%) sowie *Alnus*, *Corylus*, *Quercus* und *Abies* (3,7%) in Erscheinung. Als sicherer quartärer Vertreter findet sich lediglich die auf kühlere Wassertemperaturen hinweisende Süßwasserale *Pediastrum kawraiskyi*.

Während sich in den feindetritischen Schluffen, unabhängig von deutlich sichtbaren Farbwechseln (Verlehmung), vielfach noch Karbonatgehalte nachweisen lassen, sind die Feinsande meist karbonatfrei. CEPEK, HELLWIG & NOWEL (1994) werten dies als warmzeitliche Verwitterungserscheinung und führen die Entkalkung auf interglaziale Verhältnisse zwischen Saale II- und Saale III-Glaziation (Rügen-Warmzeit) zurück. Die neuen Untersuchungsergebnisse belegen, dass die gesamte Serie überwiegend aus resedimentierten, bereits primär kalkfreien, tertiären Materialien aufgebaut ist und unter kaltzeitlichen Verhältnissen abgelagert wurde. Das Fehlen rhythmisch geschichteter Beckensedimente, eingelagerte Straten aus Moränenmaterial und dropstones deuten zusätzlich auf eine relativ eisrandnahe und schnelle Sedimentation.

Ohne erkennbaren zeitlichen Hiatus geht der glazilimnische Komplex in eine mächtige, warthezeitliche Tillsequenz über,

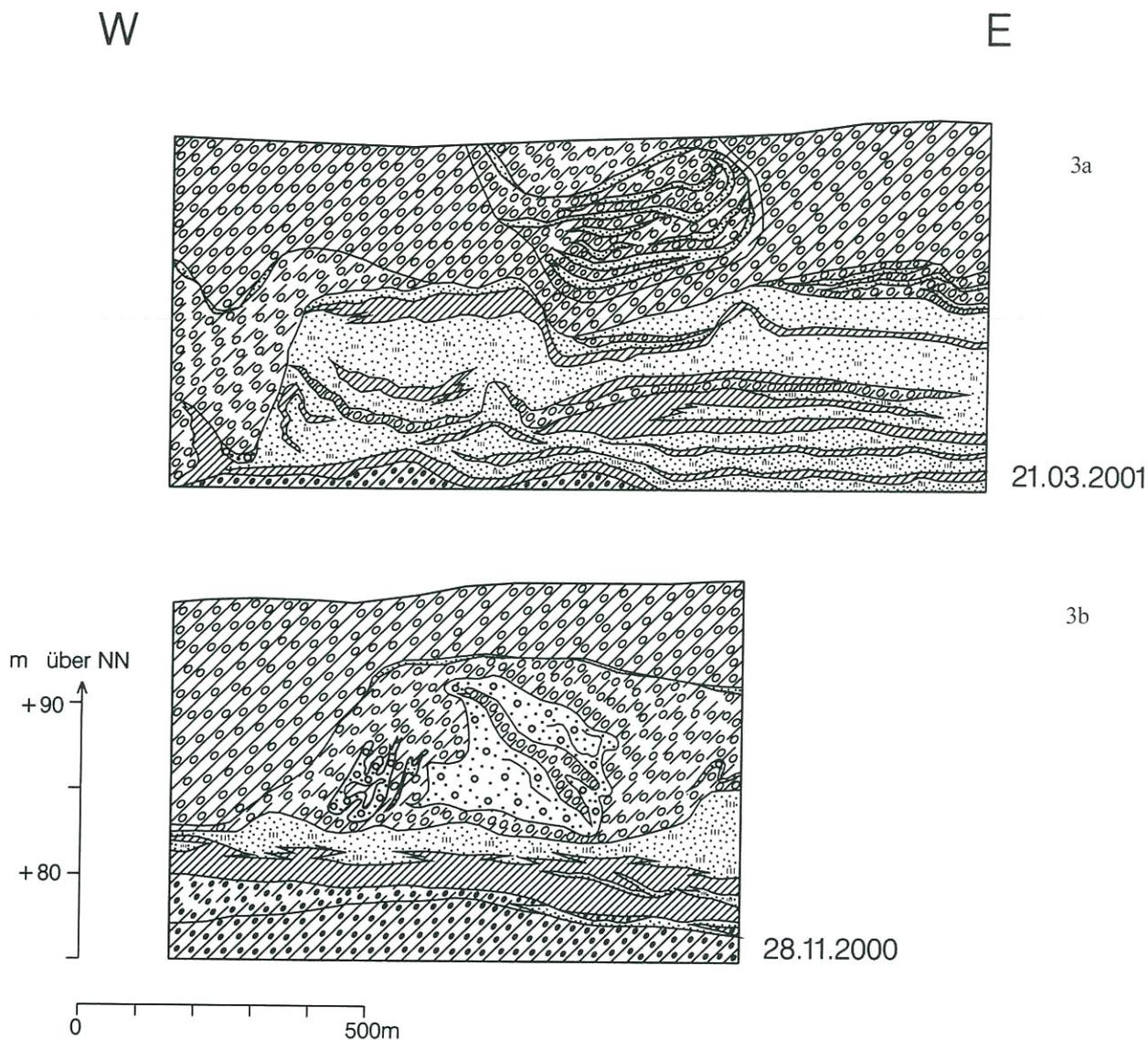


Abb. 3 Ausschnitte zur saalezeitlichen Schichtenfolge im Vorschnitt des Tagebaus Jänschwalde
 Fig. 3 Details of the Saalian sediment sequence in the pioneer slope of the open-cast mine Jänschwalde

a - Kartierung v. 21.03.2001, Stationsbereich 6,0 bis 7,4
 b - Kartierung v. 28.11.2000, Stationsbereich 0,5 bis 1,5

a – Mapping 21.03.2001, pioneer bench station 6,0 - 7,4
 b – Mapping 28.11.2000, pioneer bench station 0,5 – 1,5

die den Saale III-Geschiebemergel sensu CEPEK repräsentiert. Der deckenförmig ausgebildete Moränenkomplex bildet mit seinem Hangenden die rezente Oberfläche und weist Gesamtmächtigkeiten zwischen 5 und 22 m auf. Sein genereller Aufbau zeigt eine deutliche Zweigliederung in eine kompakte, relativ sandige obere Folge und eine strukturell sowie lithologisch sehr wechselhaft aufgebaute untere Folge (Abb. 3 und 4). Beide Folgen sind von durchgängig gelbbrauner Farbe, vereinzelt treten sich wolbig auflösende, dunkelbraune bis schwarzbraune Zonen auf. Sie sind augenscheinlich an Bereiche mit deutlich höheren Schluffanteilen in der Geschiebemergelgrundmasse gebunden.

Die untere Folge wird durch zahlreiche dezimeter- bis meterstarke Sand- und Kieslagen aufgespalten. Sie lassen sich

über mehrere 10er Meter verfolgen und markieren mit ihrem Verlauf eine durch wulstig-schlierige Strukturen, Überschiebungen sowie Klein- und Großfältelungen reich gegliederte Internstruktur im Geschiebemergel. Meist zeigen sie eine auffällige Konformität zur Moränenbasis, die ihrerseits durch vielfältige Auf- und Einpressungen charakterisiert wird. Einpressungen treten in Form unregelmäßiger und rasch wechselnder Strukturen auf, in denen schluffige Sande und Schluffe aus dem Liegenden im hochplastischen Zustand in das überlagernde Moränenmaterial eingedrungen sind. Sie zeigen wolbig-schlierige Formen und können durch unscharfe Schichtgrenzen nur schwer abgegrenzt werden. Aufpressungen werden durch den Aufstieg von sandigem Liegendmaterial gekennzeichnet. Dabei wurde der hangende Moränenkomplex kuppelförmig aufgewölbt und deformiert. Die max.

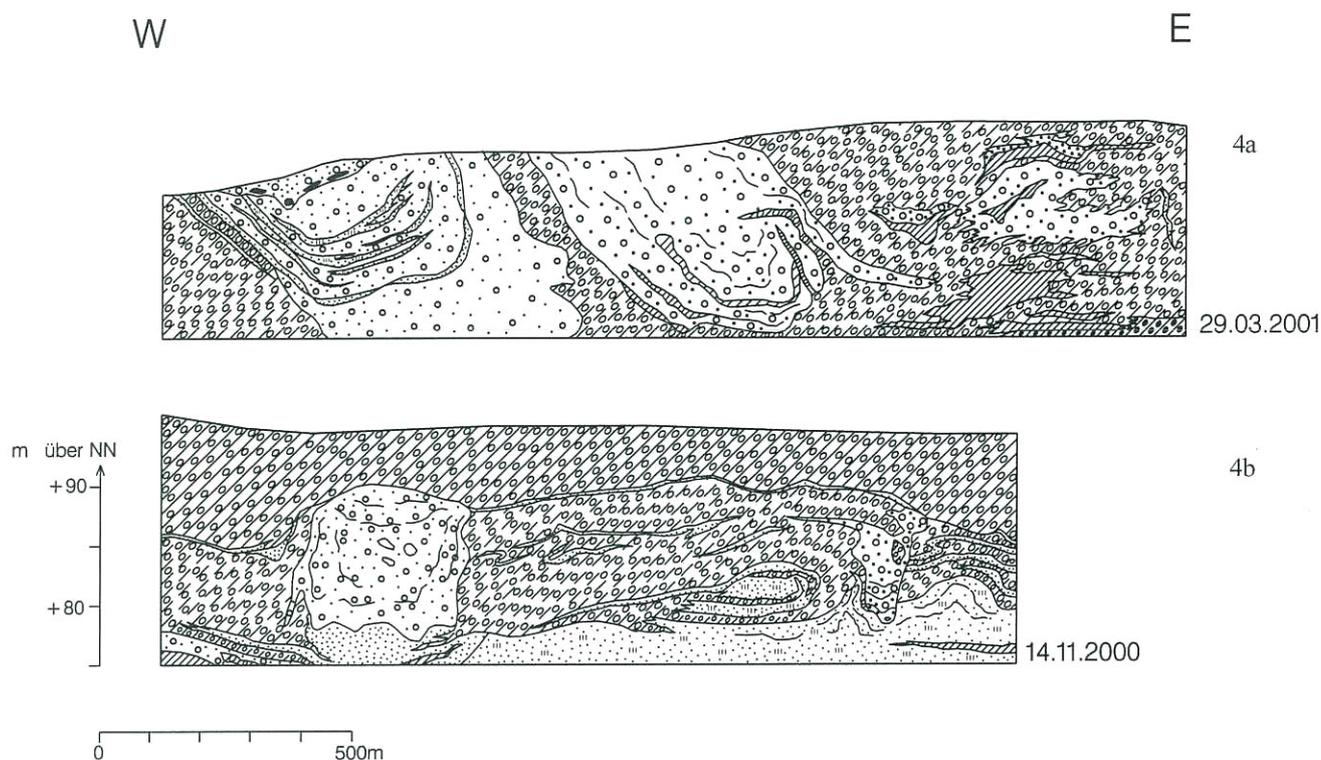


Abb. 4 Lagerungsverhältnisse im warthezeitlichen Moränenkomplex
Fig. 4 Bedding conditions of the Wartian till complex

a - Kartierung v. 29.03.2001, Stationsbereich 13,5 bis 16,0
b - Kartierung v. 14.11.2000, Stationsbereich 7,6 bis 9,5

a - Mapping 29.03.2001, pioneer bench station 13,5 – 16,0
b - Mapping 14.11.2000, pioneer bench station 7,6 – 9,5

Legende für Abbildung 3 und 4:

Legend of Figure 3 and 4:

- | | | |
|--|---|---|
| | 1 | 1 - Kompakter Geschiebemergel des warthezeitlichen Moränenkomplexes (obere Folge); |
| | 2 | 2 - Sandiger melt-out till (im Basisbereich häufig flow till - und waterlain till - Fazies) der unteren Folge im warthezeitlichen Moränenkomplex; |
| | 3 | 3 - Steine; |
| | 4 | 4 - Grobe Schmelzwassersande, z. T. stark kiesig; |
| | 5 | 5 - Mittelsand, fein- bis grobsandig; |
| | 6 | 6 - Glazilacustrine, im Wesentlichen kalkfreie Feinsande, schluffig bis stark schluffig mit vereinzelt Schlufflagen, Kohle- und Fusitflitter; |
| | 7 | 7 - Dunkelbraune bis schwarzbraune Schluffe, oft hoher Gehalt an umgelagertem Miozänmaterial |
| | 8 | 8 - Subaquatischer Faziesbereich des jüngeren Drenthegeschiebemergels; |
| | 9 | 9 - Jüngerer Drenthegeschiebemergel (lodgement till) |

- | |
|--|
| 1 - Compactly till of the Wartian moraine complex (upper sequence); |
| 2 - Sandy melt-out till (often flow till or waterlain till on the base); |
| 3 - Boulders; |
| 4 - Coarse grained, partially gravelly melt water sand; |
| 5 - Fine to coarse grained sand; |
| 6 - Glazilacustrine, silty sand, mostly decalcified, with silt layers, lignit and fusit sequins; |
| 7 - Silt, deep brown to blackbrown, mostly high content of reassorted Miocene sediments; |
| 8 - Subaquatic facies of the younger Drenthian ground moraine; |
| 9 - Younger Drenthian till (lodgement till). |

15 m hohen Strukturen sind im Wesentlichen NNW-SSE orientiert und erreichen bei einer Breite von 100 bis 150 m Längserstreckungen bis über 900 m.

Häufig wird die Basis der unteren Folge durch Verzahnungen von Moränenmaterial mit den unterlagernden, sandig-schluffigen Beckensedimenten geprägt. Ihre Bildung dürfte weitestgehend auf subaerische sowie subaquatische Fließvorgänge im Randbereich eines proglazialen Staubeckensees zurückzuführen sein. In einzelnen Horizonten auftretende, subvertikal eingeregelter Geschiebe belegen auch das Vorhandensein echter waterlain tills.

Zu den markantesten Strukturen innerhalb der unteren Folge zählen zweifellos NNW-SSE orientierte Kiessandkörper (Abb. 3b und 4) mit einer Breite bis 100 m. Sie werden als ehemalige inglaziale Tunneltäler interpretiert und lassen sich mit den Böschungskartierungen über eine streichende Länge von teilweise mehr als 1000 m verfolgen. In der Regel weisen sie einen unregelmäßigen, flachelliptischen Querschnitt auf. Sie setzen mit erosiver Basis im unteren Teil des Geschiebemergels ein und erreichen eine Höhe bis 15 m. Typisch ist ihre Füllung aus Sanden und Kiesen mit stark wechselnden Korngrößen, in die lagenweise auch schluffige Sande oder Geröllhorizonte eingeschaltet sein können. Die Ablagerungen sind überwiegend horizontal geschichtet, die Schichtung biegt bei Annäherung an den östlich angrenzenden Geschiebemergel steil nach oben. Vereinzelt liegen innerhalb der Sedimentfüllung stark deformierte Driftblöcke aus Moränenmaterial. Im Topbereich werden überkippte Falten, Überschiebungen und Schleppungen mit deutlicher Beanspruchungsrichtung aus NE sichtbar.

Die Kleingeschiebezusammensetzung in der unteren Folge repräsentiert feuersteinreiche (\emptyset 5,2%), aber noch relativ sandsteinarme (\emptyset 6,7%) Spektren. Der Gehalt an mesozoischen Kalken steigt im Vergleich zum jüngeren Drenthe-Geschiebemergel fast auf den zweifachen Wert, bleibt mit 0,5% aber sehr niedrig. Dagegen ist der Dolomitanteil mit durchschnittlich 2,4% noch relativ hoch und bedingt entsprechend niedrige NK/D-Quotienten zwischen 14,8 und 21,4 sowie erhöhte (PK+D)/S-Quotienten (bis 8,4). Der PK_{gr}/PK_{r+sz}-Quotient liegt meist über dem von CEPEK für Saale III-Geschiebemergel angegebenen Maximalwert von 10.

Insgesamt zeigt sich in der Geschiebezusammensetzung ein noch erhöhter ostbaltischer Einfluss, der aus einer ungenügenden Aufarbeitung drenthezeitlichen Moränenmaterials resultieren könnte. Andererseits deutet sich in Verbindung mit den kaltzeitlichen, eisrandnahen Sedimenten zwischen Drenthe- und Warthe-Moräne nur ein relativ kurzzeitiger Gletscherabbau an. Nach LIPPSTREU (1995) blieben dabei weite Teile des nordöstlichen und östlichen Brandenburgs unter Toteisbedeckung, so dass die Geschiebezusammensetzung der unteren Folge auch als Ergebnis eines generellen Aufbaus des Warthe-Eises aus den Resten des Drenthe-Gletschers nicht auszuschließen ist. Diese Variante wird auch von HERMSDORF (1995) in Zusammenhang mit der Interpretation der quartären Schichtenfolge im Raum Teltow diskutiert.

Im Rahmen einer Diplomarbeit (JENTSCH 2002) konnten in der unteren Folge rund 1000 Geschiebelängsachsenmessungen durchgeführt werden. Im östlichen Strossenabschnitt, der Geschiebemergel liegt hier mit relativ ebener und niveaubeständiger Basis über den ca. 7 m mächtigen glazilimnischen Sedimenten, zeigen die Geschiebelängsachsen generell ein deutliches Einregelungsmaximum nach Nordosten (Abb. 5). Die Einfallwinkel liegen um 10°. Lediglich im unmittelbaren Basisbereich ist als Resultat geringfügiger, lokal beschränkter Umlagerungen (Einfallwinkel bis 40°), eine stärkere Streuung der Messwerte zwischen nördlichen und östlichen Richtungen zu erkennen. Die Dominanz der NE-Richtung bleibt jedoch erhalten. Damit kann in diesem Bereich ein ungestört anstehender Ausschmelzgeschiebemergel angenommen werden, in dem die ehemalige Eisbewegung von Nordost nach Südwest konserviert ist. Die Messungen decken sich mit den Ergebnissen von CEPEK (1991) aus der Saale III-Moräne der westlichen Niederlausitz.

In Richtung Westen erfolgt über eine Strossenlänge von ca. 1000 m eine allmähliche Umorientierung der Geschiebelängsachsen von NE über N nach NW. Südliche Richtungen treten nicht auf. Der Geschiebemergel wird hier zunehmend durch Liegendaufwölbungen und sandgefüllte Tunneltäler gekennzeichnet. Ein erwarteter Bezug der Geschiebeeinregelung zu den Strukturflanken kann jedoch nicht belegt werden. Offensichtlich dominiert hier die sich unter bestimmten Voraussetzungen (EHLERS 1994) einstellende, rechtwinklig zur Eisbewegung orientierte Einregelung (B-Maximum).

Der Geschiebemergel der oberen Folge ist im Gegensatz zur strukturell und faziell stark gegliederten unteren Folge von kompakter, massiger Ausbildung. In der Kleingeschiebezusammensetzung, die Analysenwerte in CEPEK, HELLWIG & NOWEL (1994) lassen sich zweifelsfrei der oberen Folge zuordnen, werden die typischen, dolomitarmen Spektren einer „klassischen“ Saale III-Moräne nach CEPEK deutlich. Ihr Basisrelief ist relativ eben ausgebildet, großräumig treten weitgespannte Einmuldungen auf. Dabei zeigt sich sehr häufig ein auffälliger Zusammenhang zwischen den Flankenbereichen dieser Einmuldungen und der räumlichen Orientierung der durch zahlreiche Sand- und Kieslagen markierten Deformationen innerhalb der unteren Folge. Weiterhin ist festzustellen, dass sich die Strukturelemente der unteren Folge (Tunneltäler, Einpressungen, Sand- und Kieslagen) weder in die obere Folge fortsetzen noch von ihr diskordant überlagert werden. Beide Folgen sind strukturell als eigenständig zu bewerten. Die Deformationen in der unteren Folge resultieren aus einem erneuten Überfahren der bereits abgelagerten und noch wassergesättigten, hochplastischen Moränensedimente (keine Erosionsdiskordanzen). Hier wird die hohe Dynamik des Warthe-Eises deutlich, das sich offenbar, kaum 30 km von seiner Maximalausdehnung entfernt, in mehrere oszillierende Loben aufgelöst hat. Der mehrfache Wechsel des Eisaufbaus und -abbaus findet seinen Niederschlag auch in der stark differenzierten Gliederung seiner Stauchendmoränen (SEIBEL 1994, GREULICH 1989, KÜHNER 2000) sowie zahlreichen Endmoränenresten und Lagerungsstörungen, die von Preschen („Jerischker Staffel“) über das Gebiet um Cottbus und den Raum des ehemaligen Tagebaus

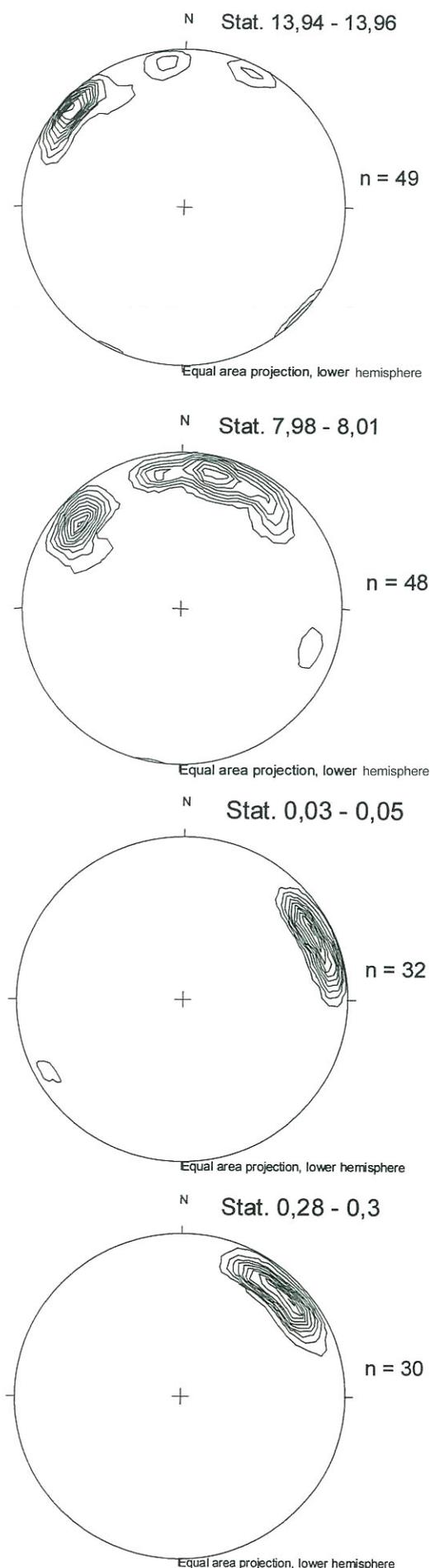


Abb. 5

Poldichtediagramme der Geschiebelängsachsenmessungen im unteren Teil des Warthe-Geschiebemergels (n. JENTSCH 2002). Der Messbereich erstreckt sich in E-W Richtung über einen Strassenbereich von ca. 1400 Meter.

Fig. 5

Structural diagrams of boulder orientation in the lower part of the Wartian till, projection on the lower hemisphere (after JENTSCH 2002). The boulder measurement sites extend from east to west along a distance of approximately 1 400 m.

Schlabendorf-Nord bis Lübben beschrieben werden (NOWEL 1984).

Die sich hier abzeichnende Zweiphasigkeit wird jedoch keinesfalls in Zusammenhang mit einer von BEHRENDT (1998) diskutierten Zweiteilung der Warthe in einen älteren, westbaltischen Vorstoß und einen jüngeren, ostbaltischen Vorstoß gesehen. Die Geschiebezusammensetzung der beiden Warthemoränen in der Horner Hochfläche stehen dieser Auffassung konträr gegenüber. Sie beginnen hier mit ostbaltisch geprägten Spektren und enden in der oberen Folge mit westbaltischen Werten einer Saale III-Moräne nach CEPEK.

Zusammenfassung

Die Aufschlüsse im Vorschnitt des Tagebaus Jänschwalde geben einen detaillierten Einblick in die quartäre Schichtenfolge vom Saalefrühglazial bis zum Ende der Saale-Eiszeit. Im Rahmen kontinuierlicher Böschungskartierungen, die seit Juli 2000 im Bereich der Horner Hochfläche durchgeführt werden, ist eine detaillierte Beschreibung der Sedimentfolgen, ihrer Lagerungsverhältnisse und ihrer faziellen Besonderheiten möglich. Daraus ergeben sich entscheidende Aspekte hinsichtlich der stratigraphisch-genetischen Bewertung dieses saalezeitlichen Komplexes. Das glaziäre Saale dokumentiert sich in zwei charakteristischen Geschiebemergelhorizonten, die durch eisrandnahe, glazilimnische Sedimente getrennt sind. Der untere Geschiebemergel (qsD) zeigt in der Kleingeschiebezusammensetzung eine deutlich ostbaltische Zusammensetzung und repräsentiert den ersten Saale-Eisvorstoß in die östliche Niederlausitz. Im oberen Geschiebemergel (qsWA) sind Hinweise auf eine Zweiphasigkeit der Warthe-Vereisung zu erkennen.

Summary

The large openings in the pre-cut of the Jänschwalde open-cast mine reveal a detailed insight into the Quaternary sediment sequence from the Early Saalian to the end of the Saalian ice age. Within the framework of continuous slope-mapping that started in July 2000 on the upland plain of Horno, a detailed description of the sediment successions, their bedding conditions and their facially special quality is practicable. Decisive aspects are resulting from the mapping with regard to stratigraphic-genetic assessment of this Saalian complex. The glacial Saalian documents itself in two characteristic till-horizons, separated by pro-glacial, glaciolacustrine sediments. The lower till (qsD), containing a typically east-baltic compound in till gravel analysis, represents the first Saalian ice advance into the area of the eastern Niederlausitz. In the upper till (qsWA) some facts are recognizable, pointing to a two-phase Wartian glaciation.

Literatur

- BEHRENDT, L. (1998): Vergleich der Grundmoränen des Saale-Glazials der Niederlausitz mit denen Nordwestdeutschlands, der Niederlande und Polens. - Brandenburg. Geowiss. Beitr. **5**, 2, S. 29-41, Kleinmachnow
- CEPEK, A. G. (1991): Zur Einstufung der Geschiebemergel im Profil Schönfeld, Kreis Calau. - Natur und Landsch. in der Niederlausitz - Sonderheft: Eem von Schönfeld I. - S. 41-47, Cottbus
- CEPEK, A. G. & W. NOWEL (1991): Zum Pleistozän im Raum Klinge-Dubrau (östliche Niederlausitz), ein Typusgebiet für den Saale-Komplex. - Z. geol. Wiss. **19**, 3, S.289-316, Berlin
- CEPEK, A. G., HELLWIG, D. & W. NOWEL (1994): Zur Gliederung des Saale-Komplexes im Niederlausitzer Braunkohlenrevier. - Brandenburg. Geowiss. Beitr. **1**, 1, S. 43-83, Kleinmachnow
- EHLERS, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. - 358 S., Stuttgart (Enke)
- EISSMANN, L. (1995): Sachsen. - In: BENDA (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands. - S. 171-198, Stuttgart (Borntraeger)
- GREULICH, K. (1989): Lagerungsverhältnisse des 2. Miozänen Flözhorizontes im Bereich des Niederlausitzer Grenzwalls im Raum Neupetershain-Spremberg. - Freiberg. Forschungsh., **C 434**, Leipzig
- HELLWIG, D. (1975): Fluviale Bildungen innerhalb des Saale-Komplexes im Raum Cottbus-Forst. - Z. geol. Wiss. **3**, 8, S. 1077-1090, Berlin
- HERMSDORF, N. (1995): Zur quartären Schichtenfolge des Teltow-Plateaus. - Brandenburgische Geowiss. Beitr. **2**, 1, S. 27-37, Kleinmachnow
- JENTSCH, K. (2002): Fazies- und Deformationsanalyse des Saale-III Geschiebemergels und der begleitenden glazigenen Sedimente im Bereich der Hornoer Hochfläche, Tagebau Jänschwalde (Niederlausitz). - Diplomarbeit am Institut für Geologie der TU Bergakademie Freiberg (unveröff.)
- JUNGE, F. W. & T. BÖTTGER (1994): Zu den rhythmisch geschichteten glazilimnischen Sedimenten (Bänderton, Bänderschlufl) in der nördlichen Leipziger Tieflandsbucht. - Altenbg. nat. wiss. Forsch. **7**, S. 296-307, Altenburg
- KÜHNER, R. (1991): Einige Aspekte zu bemerkenswerten Pleistozänaufschlüssen im Tagebau Cottbus-Nord. - Z. geol. Wiss. **19**, S. 317-330, Berlin
- KÜHNER, R. (2000): Sedimentfolgen und Lagerungsverhältnisse im quartären Deckgebirge des Tagebaus Welzow-Süd. - Brandenburg. Geowiss. Beitr. **7**, 1/2, S. 59-72, Kleinmachnow

- LIPPSTREU, L. (1995): Brandenburg. - In BENDA (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands. - S.116-147, Stuttgart (Borntraeger)
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N., SONNTAG, A. & H. U. THIEKE (1994): Zur Gliederung der quartären Sedimentabfolgen im Niederlausitzer Braunkohlentagebau Jänschwalde und seinem Umfeld. - Brandenburg. Geowiss. Beitr. **1**, 1, S. 15-35, Kleinmachnow
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N. & A. SONNTAG (1995): Zur Gliederung der quartären Sedimentabfolgen im Braunkohlentagebau Greifenhain. - Brandenburgische Geowiss. Beitr. **2**, 1, S. 61-67, Kleinmachnow
- NOWEL, W. (1984): Die geologische Entwicklung des Bezirkes Cottbus, Teil III/B. - Natur und Landsch. Bez. Cottbus **6**, S. 3-33, Cottbus
- NOWEL, W. (1992): Geologische Übersichtskarte des Niederlausitzer Braunkohlenreviers im Maßstab 1 : 200 000. - Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG), Senftenberg
- NOWEL, W. (1996): Aktuelle Bemerkungen zur Gliederung des Saale-Komplexes im Quartär der Niederlausitz. - Natur u. Landsch. in der Niederlausitz **17**, S. 54-77, Cottbus
- NOWEL, W. & A. G. CEPEK (1988): Das Pleistozänprofil von Klinge-Dubrau (Krs. Forst). - Natur und Landsch. im Bezirk Cottbus **10**, S. 3-20, Cottbus
- SEIBEL, B. (1994): Glazigene Lagerungsstörungen des 2. Lausitzer Flözes im Braunkohlenfeld Dörrwalde. - Natur und Landsch. in der Niederlausitz **15**, S. 79-87, Cottbus
- STRAHL, J. (2001): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von zwei Proben aus dem Tagebau Jänschwalde, 1. Brückenschnitt, Land Brandenburg. - Kurzbericht LGRB vom 23.02.2001 (Archiv-Nr. 100 60 88), 4 S., Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2002): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von zwei Proben aus dem Tagebau Jänschwalde, Böschung Vorschnitt Hornoer Berg, Land Brandenburg. - Bericht LGRB vom 05.07.2002 (Archiv-Nr. 100 64 24), 3 S., Kleinmachnow (unveröff.)
- UNGER, K. P., HÜBNER, F. & D. ESCHER (1995): Holstein- und Eem-Interglaziale im Bereich des Lausitzer Grenzwalls und die Gliederung der Saalevereisung zwischen Baruther und Lausitzer Urstromtal. - Eiszeitalter u. Gegenwart **45**, S. 24-31, Hannover

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geol. (FH) Ralf Kühner
Vattenfall Europe Mining AG
Hauptverwaltung
Knappenstr. 1
01968 Senftenberg
Ralf.Kuehner@vattenfall.de